

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-210998

(P 2001-210998 A)

(43) 公開日 平成13年8月3日 (2001.8.3)

(51) Int.Cl.
H05K 13/04

識別記号

F I
H05K 13/04テーマコード (参考)
P 5E313

審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全7頁)

(21) 出願番号 特願2000-17810 (P 2000-17810)

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(22) 出願日 平成12年1月21日 (2000.1.21)

(72) 発明者 高垣 孝成

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(72) 発明者 近藤 宏司

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(74) 代理人 100077517

弁理士 石田 敬 (外3名)

最終頁に続く

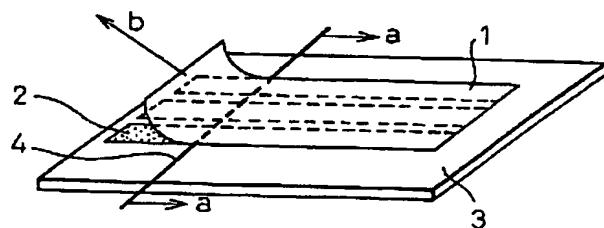
(54) 【発明の名称】フレキシブル基板の実装方法とそれに使用する補強板

(57) 【要約】

【課題】 柔軟なフレキシブル基板を粘着材付きの補強板に貼り付けて補強した後に電子部品を実装する場合に、実装後に補強板から基板を取り外すとき、基板に生じるカールを防止する方法と、基板を確実に固定可能な反面、粘着材からの剥離が容易で、異なる基板に対しても転用が可能な補強板を提供すること。

【解決手段】 補強板3の表面の全面にわたって粘着材2が実質的に均等に設けられる。粘着材2は補強板3の全面に密に設けてもよいが、隙間のある縞状に、或いは均等に分布する多数の島として設けてもよい。分離した粘着材2では、その隙間によって粘着力の大きさを調整することができる。基板1を補強板3から取り外すときは、基板1と補強板3上の粘着材2との間へ金属細線4を楔状に割り込ませせて、補強板3の表面に沿って移動させることにより、基板1に過大な曲げ変形を与えないで、基板1を剥離させることができる。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】 剛性のある補強板の表面に粘着材を設け、フレキシブル基板を補強板の粘着材に貼り付けることによって補強した後に、フレキシブル基板へ電子部品を実装するフレキシブル基板の実装方法において、電子部品の実装が終わったフレキシブル基板を補強板の粘着材から取り外すときに、フレキシブル基板と粘着材との間へ金属細線を楔状に割り込ませて、金属細線の両端を牽引することにより、補強板の表面に沿って金属細線を移動させて、補強板の粘着材からフレキシブル基板を剥離させることを特徴とする、補強板からフレキシブル基板を取り外す方法。

【請求項2】 金属細線の移動と同時にフレキシブル基板の端部を補強板の表面に対して鋭角をなす方向に牽引し、フレキシブル基板に張力を作用させることによつて、金属細線の割り込みによるフレキシブル基板の剥離を促進することを特徴とする、請求項1記載の補強板からフレキシブル基板を取り外す方法。

【請求項3】 金属細線がエッジのある断面形を有することを特徴とする、請求項1又は2記載の補強板からフレキシブル基板を取り外す方法。

【請求項4】 剛性のある補強板の表面に粘着材を設け、フレキシブル基板を補強板の粘着材に貼り付けることによって補強した後に、フレキシブル基板へ電子部品を実装するフレキシブル基板の実装方法において使用される補強板であつて、粘着材がフレキシブル基板を貼り付ける補強板の表面の全域にわたって実質的に均等に分布して設けられていることを特徴とする補強板。

【請求項5】 粘着材が隙間なく設けられていることを特徴とする、請求項4記載の補強板。

【請求項6】 粘着材が複数の部分に分割されて、それぞれの部分の間に隙間が形成されていることを特徴とする、請求項4記載の補強板。

【請求項7】 複数の部分に分割された粘着材が全体として縞状をなしていることを特徴とする、請求項6記載の補強板。

【請求項8】 複数の部分に分割された粘着材のそれぞれが島状をなしていることを特徴とする、請求項6記載の補強板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、柔軟なフレキシブルプリント配線基板（フレキシブル基板）を、表面に粘着材が設けられた剛性のある補強板に貼り付けて補強した後に、そのフレキシブル基板の上に電子部品を実装するフレキシブル基板の実装方法に係り、特に、実装工程の終了したフレキシブル基板を補強板の粘着材から剥離させて取り外す方法と、そのような実装方法において使用するのに好適な補強板に関する。

【0002】

【従来の技術】 フレキシブル基板は変形可能であるため、狭くて複雑な形状の隙間のような空間の中にでも挿入して装着することができることから、例えばデジタルカメラのような小型の電子機器等において多く使用されるようになった。しかし、フレキシブル基板は柔軟で剛性に乏しいため、それにコンデンサや抵抗、IC等の電子部品を実装する工程において、或いはその前後にフレキシブル基板を搬送する工程においては取り扱いが難しいので、補強のためにフレキシブル基板をアルミニウム板等からなる剛性のあるバックアップ板（補強板）に機械的な係合手段によって着脱可能に取り付けて、必要な期間だけフレキシブル基板に板形状を保持させることが一般に行われている。

【0003】 しかしながら、フレキシブル基板を補強板に機械的な係合手段によって取り付ける場合は、補強板とフレキシブル基板の着脱のためにかなりの手数と時間を要すること、また、補強板の位置決めピンが係合するピン孔等をフレキシブル基板に形成するために、小型化を目指して少しでも無駄なスペースをとりたくないフレキシブル基板上に、本来のその機能とは無縁の、補強板との機械的な係合のためのスペースを設ける必要があること等の問題がある。この問題に対処するものとして特開平3-262194号公報には、フレキシブル基板の両端縁部に対応する帯状の粘着材を補強板上に設けて、その帯状の粘着材によってフレキシブル基板の両端縁部を補強板上に貼り付けることによりフレキシブル基板を補強するという改良技術が示されている。

【0004】 改良されたこの従来技術によれば、図3に示したように、フレキシブル基板1の縁部を、粘着材2が帯状に設けられた補強板3の表面に貼り付けることによって簡単に取り付けることができるという利点がある。

【0005】 しかしながら、その反面において、実装工程終了後、図4に示すように補強板3の粘着材2からフレキシブル基板1を剥離させるときに、フレキシブル基板1の端部を掴んで矢印のように直角方向に張力を作用させて引き離すと、粘着材2から剥離する瞬間にフレキシブル基板1の屈曲部分1'に集中的に強い曲げ応力が発生して弾性限界を超えるため、フレキシブル基板1に永久的な曲げ変形が残る。その結果、補強板3から取り外した後のフレキシブル基板1が図5に示すようにカールするので、それ以後の組み付け工程等においてフレキシブル基板1が甚だ取り扱い難くなるという問題がある。

【0006】 また、最近のフレキシブル基板においては、大容量化のために面積を従来のものよりも大きくしたいとか、プリント配線を高密度化して素線の幅やそれらの間隔を狭くしたいという要望が強くなっているが、そのような比較的大型のフレキシブル基板1を図3や図13に示すように両端部だけ粘着材2によって補強

50

板3に貼り付けた場合には、フレキシブル基板1の中央部分等を確実に固定することができないので、粘着材2によって固定されないフレキシブル基板1の一部が実装時に厚さ方向に移動したり、面方向に位置ずれを起こしたりする。

【0007】その結果、例えば、微細なハンダ粒が含まれているペースト(ハンダペースト、又はクリームハンダと呼ばれている。)を実装工程の始めにフレキシブル基板1上へ、所定の形状の開口パターンを有するマスクを通して塗布(印刷)する際に、ハンダペーストの塗布層の厚さが一定にならないとか、所定の位置に塗布されないことから、加熱してハンダを溶融させるリフロー工程において素線間にブリッジ(短絡)を生じたり、電子部品の実装状態が不安定になるため、不良品発生の可能性が高くなる。

【0008】なお、実装工程の前にフレキシブル基板の全面を接着材等によって補強板に恒久的に接着し、電子部品の実装工程が終了した後も、その補強板を取り付けたままで製品とするものが従来から知られているが、当然のこととして、そのような基板には可撓性がないため、電子機器等へそのような基板を装着する時には、フレキシブル基板の特徴である変形の自由度が得られないで、不定形状の狭い隙間へ挿入することができないし、そのような基板では電子部品の実装後に基板から補強板を取り外すことが予定されていないから、これは本発明の比較対象とはなり得ない。

【0009】また、図13に示すような従来の補強板3では、幅の狭い一対の粘着材2が、特定のフレキシブル基板1の両端縁の位置に合わせて設けられているので、それとは大きさや形状の異なるフレキシブル基板に対してその補強板3を転用することはできない。従って、従来の粘着材付き補強板には適用対象についての自由度がなく、フレキシブル基板の多数の種類毎にそれぞれ別の種類の補強板を用意して選択使用する必要があることから、フレキシブル基板の実装工程がその分だけ煩雑になって、それがコスト上昇の一因にもなるという問題があった。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、従来技術における前述のような問題に対処して、柔軟なフレキシブル基板を、粘着材が設けられた補強板に貼り付けることによって補強した後に電子部品を実装するフレキシブル基板の実装方法において、実装の終了後に補強板からフレキシブル基板を取り外す際に、フレキシブル基板にカールのような永久変形を生じることがなく、且つ容易に補強板から剥離させることができるようなフレキシブル基板の取り外し方法と、そのようなフレキシブル基板に対する電子部品の実装方法において使用するのに好適で、フレキシブル基板を確実に固定することができる反面、取り外し時の剥離が容易であり、適用対象に関して自由

度の高い補強板を提供することを目的としている。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記の課題を解決するための手段として、特許請求の範囲の請求項1に記載された通りの、粘着材が設けられた補強板を使用するフレキシブル基板の実装方法において補強板からフレキシブル基板を取り外す方法を提供する。この方法においては、電子部品の実装が終わったフレキシブル基板を補強板の粘着材から剥離させて取り外すときに、フレキシブル基板と粘着材との間へ金属細線を楔状に割り込ませて、金属細線の両端を牽引しながら、補強板の表面に沿って金属細線を移動させて、金属細線の楔作用によってフレキシブル基板は補強板の粘着材から円滑に剥離する。このときフレキシブル基板の端部は小さな力で保持している程度でよく、大きな張力を加えてフレキシブル基板に大きな曲げ変形を与えるようなことはないので、過大な曲げ応力も発生しないことから、フレキシブル基板に永久変形が残ってカールを生じるという恐れがない。

【0012】本発明によるフレキシブル基板の取り外し方法においては、金属細線の移動と同時に、フレキシブル基板の端部を掴んで補強板の表面に対して鋭角をなす方向に牽引して、フレキシブル基板に適度の張力を作用させることにより、金属細線の割り込みによるフレキシブル基板の剥離を促進することができる。牽引方向が補強板の表面に対して90°以下の鋭角であるから、フレキシブル基板に過大な曲げ変形を発生させる恐れがない。また、金属細線の断面形をエッジのあるものとすれば、そのエッジが補強板の粘着材とフレキシブル基板との間に切り込むため、金属細線の楔作用が更に促進される。

【0013】本発明は、更に、前述のようなフレキシブル基板の取り外し方法を含むフレキシブル基板の実装方法において使用するのに好適な補強板として、請求項4に記載された通りの粘着材が設けられた補強板を提供する。この補強板においては、粘着材がフレキシブル基板を貼り付ける補強板の表面の全域にわたって実質的に均等に分布するように設けられているので、大型のフレキシブル基板であってもその全域が確実に補強板に固定されて補強されるため、補強板によってフレキシブル基板の厚さ方向や面方向の位置ずれが確実に防止されて精度の高い実装が可能になり、不良品の発生率が低下する。

【0014】また、従来の補強板のように粘着材の粘着力が局部的に高くなる位置がなく、粘着力がフレキシブル基板の全域にわたって略均等になるから、金属細線の楔作用によるフレキシブル基板の取り外しを行う場合は剥離が円滑に行われる。加えて、補強板の全域にわたって粘着材が実質的に均等に設けられるために、適用対象のフレキシブル基板の形状や大きさに関する自由度が大きくなり、異なる多くの種類のフレキシブル基板に対す

る転用が可能になることから、実装工程が簡素化され
て、その設備コスト及び運転コストが低減する。

【0015】補強板の表面においては、粘着材が隙間なく密に設けられてもよいし、粘着材を複数の部分に分割して、それぞれの部分の間に適當な大きさの隙間を形成してもよい。後者の場合は、その隙間の大きさを変化させることによって、粘着材の平均的な粘着力の強さを調整することができる。このように粘着材を複数の部分に分割する場合の配置パターンとしては、例えば、分割された粘着材が全体として島状となるように配置してもよいし、分割された粘着材のそれぞれが島状をなすと共に、それらが実質的に均等に分布するようにしてもよい。

【0016】

【発明の実施の形態】本発明によるフレキシブル基板の実装方法においても、図3から図5に示した従来技術と同様に、アルミニウム板のような剛性のある材料からなる補強板3を使用して、その補強板3上に設けられた粘着材2に柔軟なフレキシブル基板1を貼り付けて補強した状態で、フレキシブル基板1の所定の位置に、例えばマスクを通じてハンダ粒入りペーストや接着剤等を塗布（印刷）し、その上に図示しない複数個の電子部品を載置して加熱することにより、電子部品をフレキシブル基板1上記に固定するという実装工程を行うので、実装工程終了後にフレキシブル基板1を補強板3の粘着材2から剥離させて取り外す必要がある。

【0017】その際に、図4に示すようにフレキシブル基板1の端部を掴んで直角方向に引き上げるとすれば、フレキシブル基板1に永久的な曲げ変形が残って図5のようにカールし、それ以後の工程においてフレキシブル基板1の取り扱いが難しくなることは前述の通りである。そこで本発明においては、図1及び図2に例示するような新たな取り外し方法を提供するものである。

【0018】即ち、この取り外し方法においては、例えば細いピアノ線やステンレス鋼線のように強靭な金属細線4をフレキシブル基板1と粘着材2の間に端部から割り込ませた上で、その金属細線4の両端を、図1に矢印aによって示したように、補強板3の面に沿って牽引して移動させることにより、金属細線4の楔作用によってフレキシブル基板1を粘着材2から剥離させるものである。金属細線4によるフレキシブル基板1の剥離は、図1に矢印bによって示したように、補強板3の表面に対して直角よりも十分に小さい角度の方向にフレキシブル基板1の端部を牽引して、適度な大きさの張力をフレキシブル基板1に与えることにより円滑に生じさせることができる。なお、このときにフレキシブル基板1の端部に加える力は比較的小さくても金属細線4による剥離作用が十分に行われる所以、粘着材2の粘着力の大きさによつては、フレキシブル基板1の端部を掴んで保持しているだけでよい場合もある。

【0019】金属細線4の楔作用と、それによる剥離作用は、図示実施例のように単なる円形断面の金属細線4を用いることによって十分に発揮されるが、金属細線4をエッジのある三角形断面等とすると更に強められる。但し、エッジのある金属細線4の楔作用には方向性が生じるので、金属細線4の両端を矢印aの方向に牽引するときに金属細線4が捩じれないように、金属細線4の両端を掴む部分の構造に留意する必要がある。

【0020】図2に示すように、フレキシブル基板1の剥離は、フレキシブル基板1と補強板3の粘着材2との間に割り込む金属細線4の楔作用によって、フレキシブル基板1が矢印cと矢印dの方向に、前後して反対方向に曲げられることによって生じる。従って、フレキシブル基板1の一部分が金属細線4の楔作用によって矢印cの方向の曲げ変形を受けても、その直後にその部分が金属細線4に接触すると共に張力を受けることによって、矢印cとは逆方向の矢印dの方向に同程度の大きさの曲げ変形を受けるので、それら矢印cと矢印dの方向のフレキシブル基板1の曲げ変形、或いはそれに伴ってフレキシブル基板1の内部に相次いで生じる逆方向の曲げ応力が相殺されることになる。しかも、金属細線4は細径のものであり、牽引力bが小さく、それが作用する方向も補強板3に対して小角度（鋸角）であるから、それらの曲げ変形によってフレキシブル基板1をカールさせるような永久変形が残る恐れはない。

【0021】このように、粘着材2が設けられた補強板3を使用する実装方法において、金属細線4を使用して、その楔作用によって補強板3からフレキシブル基板1を剥離させて取り外すことにより、取り外しの際にフレキシブル基板1に過大な曲げ応力や曲げ変形が生じないので、フレキシブル基板1に実装されている図示しない電子部品のハンダ付け部や接着部等が破損する恐れもなく、ハンダ付け部や接着部の信頼性が向上するので、実装済のフレキシブル基板1に不良品が発生する率が低くなる。

【0022】また、本発明によれば、フレキシブル基板1への電子部品の実装工程を、粘着材2が設けられた補強板3を使用して、補強板3にフレキシブル基板1を貼り付けて補強した後に実行するので、剛体からなる基板の場合と同様に、フレキシブル基板1の所定の位置へ正確に各電子部品を実装することが可能になるだけでなく、補強板3からフレキシブル基板1を取り外すことも容易であるから実装工程の能率が向上する。

【0023】このように本発明の取り外し方法を併用する限り、粘着材2が設けられた補強板3を使用する実装方法には有利な点が多いが、図3や図13に示した従来技術のように、粘着材2がフレキシブル基板1の両端部のみに対応して設けられる場合は、先に説明したように、フレキシブル基板1が補強板3上に完全に固定されないことによる不良品発生の懸念や、幅の狭い粘着材2

の作用を補うために、粘着力の強い粘着材2を使用することによって、補強板3から実装済のフレキシブル基板1を取り外す時に強い曲げ変形が発生するために、曲げ変形が永久変形として残るという問題がある。

【0024】そこで、このような問題に十分に対処し得るように粘着材2の配置を考慮した補強板3或いは粘着材2の実施例の幾つかを説明する。図6及び図7は本発明によって提供される補強板3の第1実施例を示すものである。第1実施例の補強板においては、粘着材2が補強板3の殆ど全面を覆うように設けられる。粘着材2の面積或いは形状は、その適用対象となる大きさや形状の異なる色々なフレキシブル基板1の平均的な面積或いは形状に合わせて決定される。この場合、フレキシブル基板1と補強板3が完全に重なり合う必要はなく、相互に多少ずれていても粘着面積が大きいので問題はない。

【0025】第1実施例の場合は粘着材2の面積が十分に大きいため、部分的な粘着力が小さくとも十分に安定にフレキシブル基板1を固定することができる。従つて、比較的粘着力の弱い粘着材2を使用することによって、フレキシブル基板1を補強板3から取り外すときに、フレキシブル基板1を粘着材2から剥離する作業が容易になる。この場合にも前述の図1及び図2に示した本発明による取り外し方法を用いることが望ましいことは言うまでもない。

【0026】なお、本発明の補強板3に設ける粘着材2としては、例えばシリコン系の粘着材(シリコンゴム)のように、フレキシブル基板1の着脱を繰り返して行つても粘着力が低下し難く、しかも実装工程における加熱に耐えるように耐熱性の高いものが望ましい。粘着材2の粘着力の強さは、それに配合される添加剤の量を増減することによって容易に調整することができる。この点は、第2実施例以下の補強板3或いは粘着材2の実施例についても同様である。

【0027】図8は本発明の補強板3についての第2実施例を示すものである。第2実施例の補強板3においては、粘着材2が多数の細い筋状の部分からなる縞をなすように設けられる。粘着材2のこのような配置は、フィルム状の粘着材の薄いシートを細長いリボン状に裁断して、補強板3の面に相互に平行に貼り付けてもよいし、粘着材2の配置形状に合致する開口を有するマスクを補強板3上に置いて、揮発性の溶媒を含む粘液状の粘着材を塗布し、加熱することによって溶媒を蒸発させてもよい。勿論、他の実施例において粘着材2を設ける場合も、これと同様な方法によって実施することができる。

【0028】第2実施例の場合は多数の筋状の粘着材2が全体として縞をなすように配置されるので、マクロ的には粘着材2が補強板3の表面上に略均等に分布することになる。この場合は、筋状の粘着材2の間の隙間の大きさを変化させることによっても粘着材2の粘着力を調整することができる。しかも、補強板3の表面上のどこ

でも均等に粘着力が発生するので、従来技術のようにフレキシブル基板1の中心部においてフレキシブル基板1の保持状態が不安定になるという恐れもなく、第1実施例のように補強板3の実質的に全面に均等に粘着材2を設けたものと概ね同様な効果が得られるという利点がある。

【0029】第2実施例と同様な発想から、図9に示す第3実施例の補強板3においては、補強板3の表面上に円形の島状の多数の粘着材2を均等に配置している。この場合も第2実施例と同様に、粘着材2の分布が補強板3の面上において実質的に均等になるので、それに貼り付けられたフレキシブル基板1の面上のどこでも概ね均等な粘着力が得られる。第3実施例の粘着材2は円形の島状となっているが、その変形として、正方形や長方形、その他の多角形や星形等のように、任意の形状を採用することができる。また、それらの形状の混合や、大きさの異なる島の混合でもよい。要は、粘着材2が複数個の部分に分離しているときでも、粘着材2がフレキシブル基板1を保持する補強板3の有効部分の全面にわたって実質的に均等に配置されていればよい。

【0030】このように、補強板3の表面に設けられる粘着材2が複数個の部分に分離しているときは、補強板3の表面の粘着材2が設けられた部分と、設けられていない部分との間に粘着材2の厚さに相当する僅かな凹凸ができる。その凹凸が、それによって保持されるフレキシブル基板1の精度や不良品発生の懸念等から見て許容できないような場合は、図10に示した第4実施例のように、補強板3に粘着材2を収容するための浅い凹部5を形成して、凹部5の中に粘着材2を設けることにより、補強板3の表面と粘着材2の表面の高さを揃えるといよい。それによって粘着材2による補強板3の面上の凹凸が解消する。

【0031】粘着材2は単一の層から構成することができるが、図11に断面構造を示す第5実施例のように、粘着材2を粘着力の異なる複数の粘着材の積層として設けることができる。これは、シート状のフィルムからなる粘着材2を補強板3の面上に貼り付ける場合に好適であって、各粘着材層の粘着力は、フレキシブル基板1に接触するものが最も弱く、補強板3に接触するものが最も強くなるようにするのが、補強板3からフレキシブル基板1を取り外す場合にフレキシブル基板1に粘着材2が付着する恐れがないので好ましい。

【0032】粘着材2の粘着力を適度の大きさに調整することは、前述のように粘着材2の添加剤の量を増減したり、図8や図9の実施例のように粘着材2を複数個の部分に分離して、それぞれの部分の間に形成される隙間の大きさを調整することによって容易になし得るが、図12に示した第6実施例のように、粘着材2の表面に凹部6を形成して、フレキシブル基板1との粘着面積を必要に応じて減少させることによっても達成し得る。この

ようにして粘着材2の粘着力を適度の大きさに調整することにより、前述のように金属細線4を用いてフレキシブル基板1を取り外す時にフレキシブル基板1が粘着材2から円滑に剥離するようとする。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実装方法において、粘着材が設けられた補強板からフレキシブル基板を剥離させる状態を示す斜視図である。

【図2】図1の要部を拡大して示す断面図である。

【図3】粘着材が設けられた従来の補強板にフレキシブル基板を貼り付けるか、或いはそれから通常の方法によって剥離させる時の途中の状態を示す斜視図である。

【図4】従来技術の問題点を説明するために、補強板に貼り付けられたフレキシブル基板を通常の方法によって剥離させる状態を拡大して示す断面図である。

【図5】通常の方法によって剥離させたフレキシブル基板がカールする状態を示す斜視図である。

【図6】粘着材を具える補強板に貼り付けられたフレキシブル基板を示す断面図である。

【図7】補強板に設けられる粘着材の第1実施例を示す断面図である。

【図8】粘着材の第2実施例を示す断面図である。

【図9】粘着材の第3実施例を示す断面図である。

【図10】粘着材の第4実施例を示す断面図である。

【図11】粘着材の第5実施例を示す断面図である。

【図12】粘着材の第6実施例を示す断面図である。

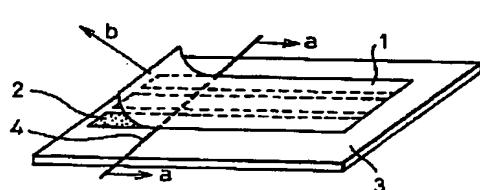
【図13】従来の様式で粘着材が設けられた補強板にフレキシブル基板を貼り付ける場合の問題を示す斜視図である。

【符号の説明】

- 1…フレキシブル基板
- 1'…フレキシブル基板に生じる直線状の屈曲部分
- 2…粘着材
- 3…補強板
- 4…金属細線
- 5…補強板の凹部
- 6…粘着材の凹部

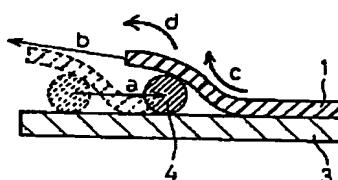
【図1】

図1



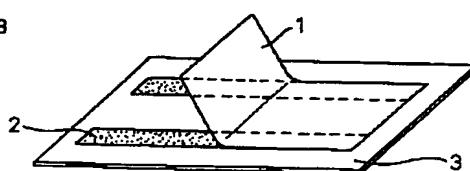
【図2】

図2



【図3】

図3



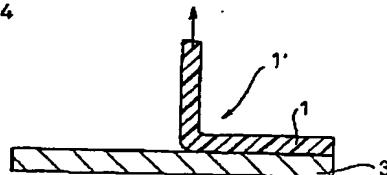
【図5】

図5



【図4】

図4



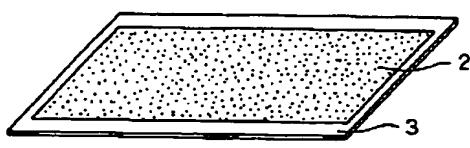
【図6】

図6



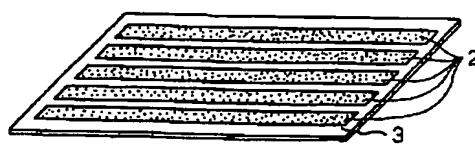
【図 7】

図 7



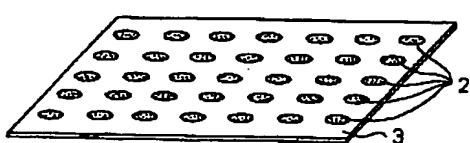
【図 8】

図 8



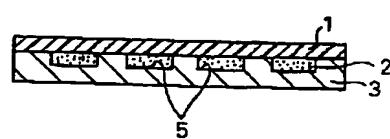
【図 9】

図 9



【図 10】

図 10



【図 11】

図 11



【図 12】

図 12



【図 13】

図 13



フロントページの続き

(72) 発明者 増田 元太郎
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
 社デンソーエ内
 F ターム(参考) 5E313 AA02 AA12 AA35 AB02 AB03
 CC05 DD13 EE22 FF12 FG05
 FG06 FG08 FG10